

12494027

Basic Patent (No,Kind,Date): DE 4410078 A1 940929 <No. of Patents: 006>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
DE 4410078	A1	940929	DE 4410078	A	940323 (BASIC)
DE 4426355	A1	950706	DE 4426355	A	940725
JP 6274266	A2	940930	JP 9387940	A	930323
JP 7200141	A2	950804	JP 93354442	A	931229
<i>can</i> US 5499098	A	960312	US 215761	A	940322
US 5502568	A	960326	US 281129	A	940728

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 9387940 A 930323
JP 93354442 A 931229
US 281129 A 940728
US 215761 A2 940322

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 4410078 A1 940929

OPTISCHE POSITIONSERFASSUNGSEINHEIT UND OPTISCHE
KOORDINATENEINGABEEINHEIT Optical position measuring unit and optical
coordinate input unit (German)

Patent Assignee: WACOM CO LTD (JP)

Author (Inventor): OGAWA YASUJI (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 9387940 A 930323

Applic (No,Kind,Date): DE 4410078 A 940323

IPC: * G01B-011/00; G01B-011/26; G06K-011/18; G06F-003/033

Derwent WPI Acc No: * G 94-304106; G 94-304106

JAPIO Reference No: * 180689P000153

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 4426355 A1 950706

OPTISCHE POSITIONSERFASSUNGEINHEIT, OPTISCHE KOORDINATENEINGABEEINHEIT
UND OPTISCHES POSITIONSERFASSUNGSVERFAHREN Optical system for
determining spatial position of object (German)

Patent Assignee: WACOM CO LTD (JP)

Author (Inventor): OGAWA YASUJI (JP); YOICHI HIDEO (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 93354442 A 931229

Applic (No,Kind,Date): DE 4426355 A 940725

IPC: * G01B-011/00

Derwent WPI Acc No: * G 95-241729; G 95-241729

Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 4410078	P	930323	DE AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION)
			(PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))	
			JP 9387940 A	930323
DE 4410078	P	940323	DE AE	DOMESTIC APPLICATION (PATENT APPLICATION) (INLANDSANMELDUNG (PATENTANMELDUNG))
			DE 4410078 A	940323
DE 4410078	P	940929	DE A1	LAYING OPEN FOR PUBLIC INSPECTION (OFFENLEGUNG)
DE 4426355	P	931229	DE AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 93354442 A	931229
DE 4426355	P	940725	DE AE	DOMESTIC APPLICATION (PATENT APPLICATION) (INLANDSANMELDUNG (PATENTANMELDUNG))
			DE 4426355 A	940725
DE 4426355	P	950706	DE A1	LAYING OPEN FOR PUBLIC INSPECTION (OFFENLEGUNG)

JAPAN (JP)

US 5502568	P	940728	US 215761 A2 940322 US AE APPLICATION DATA (PATENT) (APPL. DATA (PATENT)) US 281129 A 940728
US 5502568	P	941208	US AS02 ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST WACOM CO., LTD. 510-1, TOYONODAI 2-CHOME, OTONEMACHI, KITASAITAMA-GUN, SAITAMA-K ; OGAWA, YASUJI : 19940801; YOICHI, HIDEO : 19940801
US 5502568	P	960326	US A PATENT

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04602366 **Image available**

OPTICAL POSITION DETECTOR AND OPTICAL COORDINATE INPUT DEVICE

PUB. NO.: 06-274266 **JP 6274266** A1
PUBLISHED: September 30, 1994 (19940930)
INVENTOR(s): OGAWA YASUJI
APPLICANT(s): WACOM CO LTD [486307] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 05-087940 [JP 9387940]
FILED: March 23, 1993 (19930323)
INTL CLASS: [5] G06F-003/03
JAPIO CLASS: 45.3 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)
JAPIO KEYWORD: R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD &
 BBD); R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers &
 Microprocessors)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1850, Vol. 18, No. 689, Pg. 153,
 December 26, 1994 (19941226)

ABSTRACT

PURPOSE: To attain an optical coordinate input device having high detection accuracy, wireless constitution, highly economical efficiency and high operability and application ability without using an image forming optical lens for an optical position detector by extending a distance between the detector and a light source, highly accurately detecting the position of the light source, the arrival direction of light rays, or the like even in a wide range, reducing the error of linearity, and expanding an application range.

CONSTITUTION: This optical coordinate input device is provided with a photodetecting means 2 for outputting a signal relating to light detected by respective picture elements 3a on a picture element array 3, a pattern memory 4 having a pattern 4a for generating an image 5 including information relating to the light generating position on the photodetecting area by arriving light rays 13 and a signal processing means 8 for extracting the information relating to the light generating position based upon signals outputted from respective picture elements of the picture element array in the photodetecting means. The input device is also provided with a coordinate detector 42 using an optical position detector and a position indicator having a light emitting means 48 and the optical position detector detects the position indicated by the position indicator and finds out the coordinate data of the position.

→

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 3/03

識別記号

3 3 0 Z 7165-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数16 F D (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平5-87940

(22)出願日 平成5年(1993)3月23日

(71)出願人 000139403

株式会社ワコム

埼玉県北埼玉郡大利根町豊野台2丁目510
番地1

(72)発明者 小川 保二

東京都豊島区池袋2-47-5 オンダビル

株式会社ワコム東京支社内

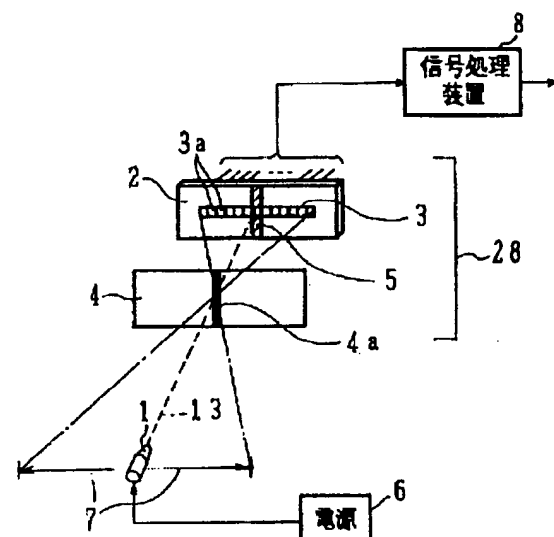
(74)代理人 弁理士 田宮 寛社

(54)【発明の名称】 光学式位置検出装置および光学式座標入力装置

(57)【要約】

【目的】 光学式位置検出装置で結像用光学レンズを利用せず、検出装置と光源の距離を広くとり、広範囲であっても高精度に光源位置や光線の到来方向等を検出し、直線性の誤差を小さくし応用範囲を拡大する。検出精度が高くワイヤレスでかつ経済性の高い、操作性と応用性が高い光学式座標入力装置を実現する。

【構成】 画素配列(3,33)の各画素3aが検出した光に関する信号を出力する受光手段(2,22,32)と、受光手段の受光領域の前方位置に配置され、到来する光線13によって受光領域の上に光線の発生位置に関する情報を含む像5を生じさせるパターン4aを有するパターン部材(4,24,34)と、受光手段の画素配列の各画素が出力した信号に基づいて光線の発生位置に関する情報を抽出する信号処理手段8とを備える。光学式位置検出装置を用いた座標検出装置42と、発光手段48を有する位置指示器(43,62)を備え、発光手段の光線に基づき光学式位置検出装置は位置指示器によって指示される位置を検出し当該位置の座標データを求める。



- 1 : 光源
- 2 : CCDリニアセンサ
- 3 : 画素列
- 3 a : 画素
- 4 : パターン部材
- 4 a : 遮光部
- 5 : 影
- 2 8 : 光線方向検出部

Sensitive Light Detector) が知られている。PSD は、受光面に照射されたスポット状の光の受光面上での位置を検出できる光センサである。このPSDを利用すれば、点光源と組み合わせることにより、当該点光源の存在位置を検出する位置検出装置、点光源からの光線の到来方向を検出する方向検出装置、点光源と検出装置本体の距離を計測するための距離計測装置等を作ることができる(トランジスタ技術 1990年8月号「PSDを使った距離検出装置の製作」)。

【0003】また光学的に位置情報を得る装置を開示する従来技術文献として特開平5-19954号公報が存在する。この装置では、XY座標面が設定される操作テーブル上で発光素子を備えた移動体を移動させると共に、操作テーブルのX軸方向の辺の中央部およびY軸方向の辺の中央部にそれぞれX受光部とY受光部を設け、各受光部で前記移動体の発光素子からの光を光学レンズで結像させ、各受光部における結像位置情報を利用して前記移動体のX座標値およびY座標値を求めるように構成されている。従って、光信号の授受を利用して位置情報を得るための構成を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】PSDを利用して点光源の位置等を検出するためには、点光源からの光をスポット状の光に変換して検出用受光面に照射させなければならない。スポット状の光を作るためには、光学レンズを設け、集光して結像させることが必要である。PSDでは、受光面に照射されるスポット状の光の径が大きくなると位置検出の精度が悪くなるので、所望の径のスポット光を作ることのできる精度の良い光学レンズが必要である。また別の観点でみると、精度の良い位置検出を行うためには、受光面を有する検出装置本体と点光源との距離が、所望のスポット径の光を得ることが可能なビントの合う範囲に限定されることになる。上記のごとく、従来の位置検出装置に利用されるPSDは、集光性能の良い光学レンズが必要であり、検出受光面からの点光源までの距離が制限されるので、経済的ではなく、使用条件に大きな制限があった。

【0005】またPSDによる位置検出では、検出用受光面の例えば左右両端に存在する2つの電流端子から分割状態で取り出される2つの電流値と所定の演算式とに基づいて、検出用受光面でのスポット状の光の照射位置が求められる。分割された2つの電流値の大小関係がスポット状の光の照射位置に関する情報を含んでいる。分割作用で得られる2つの電流値は、電流路となる半導体領域の抵抗値に比例して分割されるので、照射位置に正確に対応する2つの分割電流値を得るためには、電流路となる半導体領域において前記抵抗値が均等に分布していることが必要である。しかしながら、従来では、製造技術上の制限から抵抗値に関しかかる均等な分布を得ることが困難であった。このため、従来のPSDにおいて

位置検出の直線性について1%程度の誤差を伴うのが一般的であった。この程度の誤差は、例えばPSDをカメラのオートフォーカスに利用する場合には許容される誤差である。しかしながら、位置検出の精度についてさらに高い精度が必要な場合にはPSDの検出信号について補正を行うことが必要であった。この補正は製造されたPSDのすべてについて行わなければならない、すべてのPSDのそれぞれについてかかる補正を行うことは非常に面倒である。

10 【0006】また上記のごとくPSDによる位置検出では2つの電流端子から取り出される2つの分割電流値と所定の演算式とに基づいて位置検出を行うので、電流端子から取り出される検出信号としての値はアナログ値であり、この値を用いて例えば割り算を含む所定演算のデジタル処理をコンピュータで行うには、精度に応じた高価なA/D変換器が必要になるという不具合があった。

【0007】前記文献（特開平5-19954号公報）に開示される光学式座標情報出力装置においても、移動体の位置を得るための情報は発光素子からの光を受光手段の受光部に光学レンズを用いてスポット形状にて結像させることが必要であるため、PSDの場合と同様に、検出できる位置精度の観点から集光性能が高い光学レンズが必要であるという不具合を有する。

【0008】本発明の第1の目的は、光学レンズを利用して結像させる必要がなく、そのため検出装置と光源との間の距離を広くとることができ、かつ広範囲であっても高精度に光源位置や光線の到来方向等を検出でき、さらに直線性に関する誤差を小さくでき、応用範囲が極めて広い光学式位置検出装置を提供することにある。

【0009】本発明の第2の目的は、前述の光学式位置検出装置を利用することにより、検出精度が高く、コードレスでかつ経済性の高い、さらに操作性および応用性が向上した光学式座標入力装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光学式位置検出装置は、次のように構成される。

【0011】受光領域を形成する画素配列を備え、この画素配列の各画素が検出した光に関する信号を出力する受光手段と、この受光手段の受光領域の前方位置に配置され、到来する光線によって受光領域の上に前記光線の発生位置に関する情報を含む像を生じさせるパターンを有するパターン部材と、受光手段の画素配列の各画素が出力した前記信号に基づいて前記光線の発生位置に関する情報を抽出する信号処理手段とを備えるように構成される。前述の光線の発生位置は光線の到来方向として捉えることもでき、所要の処理を行うことで光線の到来方向を検出することが可能である。

【0012】前記の構成において、好ましくは、パター
ン部材は全体的に透明部材であり、前記パターンは透明

7

光学式位置検出装置を付加することにより、3次元の座標検出を行えるデジタイザを作ることにも可能である。

【0031】

【実施例】以下に、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

【0032】図1～図5は本発明に係る光学式位置検出装置の第1の実施例を説明するための図である。図1は基本的構成を示す斜視図、図2は位置検出の原理を説明するための図、図3は信号処理装置の内部構成を示す図、図4はCCDリニアセンサの各画素における信号強度の関係を説明するための図、図5は信号処理の内容を説明するためのフローチャートである。

【0033】図1および図2において、1は例えば点状の光源、2は受光手段であるCCDリニアセンサである。光源1には例えば小型電球や各種LEDランプが用いられる。CCDリニアセンサ2は、その中央部の横方向に直線状に配列された例えば2048個のCCD画素（以下説明の便宜上画素という）からなる画素列3を備える。なお受光手段の画素は一般的に光電変換機能を有する素子を意味するものとする。かかるCCDリニアセンサとして例えば「東芝TCD133D」が市販される。CCDリニアセンサ2で、直線状の画素列3は直線状受光部を形成している。CCDリニアセンサ2の画素数については、目的に応じて任意の数を選択することができるが、分解能が検出可能範囲の $1/N$ （ N は自然数）になるように N 個程度の画素で形成されることが望ましい。CCDリニアセンサ2からは各画素3aで検出された画素信号が出力される。光源1は、CCDリニアセンサ2の直線状画素列3に対し臨んでいる。光源1とCCDリニアセンサ2の間にはパターン部材4が配置される。パターン部材4は、例えば透明フィルムや透明プラスチック板で形成され、さらに例えばその中央部に1本の線状遮光部4aが設けられる。この線状遮光部4aがパターンを形成する。このパターン部材4と光源1から出射される光線1.3とに基づいてCCDリニアセンサ2の受光面には遮光部4aすなわちパターンの影5が投影される。直線状の影5は、直線状画素列3に対して望ましくは直交するように投影される。従って線状遮光部4aの描かれる方向は、画素列3の配列方向に対し交差する方向である。6は光源1に発光用電力を供給する電源で、一般的に電池が使用される。

【0034】点状光源1は、予め設定された区間7において図示される方向（図中、左右方向）に移動することができるように構成される。光源1を移動させるための駆動装置には従来知られた任意の装置を用いることができ、その図示は省略される。パターン部材4およびCCDリニアセンサ2は固定されているので、光源1が移動することによって当該移動に応じてCCDリニアセンサ2の受光部における影5が移動する。

【0035】図2に示す距離 $L1$ 、 $L2$ は、目的に応じ

8

て任意に設定される。これらの距離を適宜に設定することにより、光源1の検出可能な移動範囲を定めることができる。

【0036】図1に示す構成において、CCDリニアセンサ2とパターン部材4は影5の投影位置に基づいて光源1の位置に関する情報を得ることを可能とし、信号処理装置8での後述する所定の信号処理を経て区間7における光源1の位置を検出することができる。また視点を変えれば、光学式位置検出装置は光源1からの光線1.3の到来方向に依存して光源1の位置を検出できるので、光線方向検出装置として捉えることもできる。特に光源1の移動区間7を設定しなければ、影5の投影位置は光線1.3の到来方向のみに関与する。ここで便宜上CCDリニアセンサ2（一般的に受光手段）とパターン部材4の組を光線方向検出部28と呼ぶ。

【0037】CCDリニアセンサ2の各画素3aの出力信号は、信号処理装置8からの読み込み処理に応じて信号処理装置8に供給される。信号処理装置8は、図3に示すように、例えば8ビットA/D変換器9とマイクロコンピュータ10とシリアルインターフェース11によって構成される。A/D変換器9はCCDリニアセンサ2から供給されるアナログ信号をデジタル信号に変換し、マイクロコンピュータ10では図5のフローチャートで示される処理手順が実行され、画素列3の上での影5の投影位置すなわち光源1の位置が求められる。マイクロコンピュータ10で求められた光源1の位置に関するデータは、シリアルインターフェース11を経由してRS232C出力コネクタに送られる。

【0038】次に図4および図5を参照して光源1の位置を求める処理について詳しく説明する。図4において、横軸は画素の位置を示し、縦軸は信号強度を表している。図4においてはCCDリニアセンサ2において影5が投影される箇所、特に便宜上画素番号が $i \sim i+1$ の画素に関する信号強度が示されている。図4から明らかなように影5が投影される箇所に位置する画素の信号強度は低くなっており、それ以外の箇所に位置する画素の信号強度は相対的に大きな信号強度である。なお、影5が投影されていない箇所に位置する画素の信号強度は、理想的なものとして変動のない一定値として示されている。

【0039】図5に示すように、マイクロコンピュータ10は送られてきたCCDリニアセンサ2の直線状に配列された各画素の出力信号を読み込みそれぞれをバッファメモリ（BUF[i]： $i=0 \sim 2047$ ）に格納する（ステップS1）。2048個の画素データBUF[i]に関して、まず0から2047へ（直線状画素列において左から右へ）の方向と定義する）で最小値を探し、この最小値に対応する i をLMINとする。次に、2047から0へ（反対方向（直線状画素列において右から左へ）の方向と定義する）で最小値を探し、この最小

信号処理装置8のハード構成は基本的に図3に示した構成と同じである。この信号処理装置8では光源21の位置を求めるため図10に示される処理が実行される。

【0050】図9によって第2実施例に係る光学式位置検出装置の位置検出原理について説明する。本実施例の光学式位置検出装置によれば、特殊な遮光パターン（例えばM系列）を有するパターン部材24を用いることによって受光手段の画素数を非常に少なくすることが可能となる。すなわち64個のセルを有するリニアアレイ光センサ22を用いて区間7を移動する光源21の位置を高い分解能で検出することができる。かかる検出が可能となる理由は次の通りである。

【0051】図9に示すように、区間7において光源21の位置としてA1、A2を想定する。リニアアレイ光センサ22の受光部である直線状セル列に投影される影は、光源21が位置A1に存在する時にはパターン部材24の領域24aに属するパターン像であり、光源21が位置A2に存在する時にはパターン部材24の領域24bに属するパターン像である。領域24aに属するパターン像と領域24bに属するパターン像は、前述の通りM系列のパターンを用いているため、全く異なる。換言すれば、リニアアレイ光センサ22の受光部に投影されるパターン像を検出しこれをデコードすると、区間7における光源21の位置を一義的に決定することができる。このように例えばM系列パターンを有したパターン部材24を用いることによって、画素数が相対的に少ない受光手段を用いて光源21の位置を検出することができる。なお図9では、シリンドリカルレンズ25と赤外線通過フィルタ23の図示を省略している。

【0052】図10に従って、信号処理装置8のマイクロコンピュータ10で実行される位置を検出するための処理を説明する。

【0053】ステップS11では、64個のセル（画素）それぞれの出力信号を読み込み、各検出値を滑らかな曲線で補間し、10倍に拡大した640個の値をバッファメモリBUF[i : i = 0 ~ 639]に格納する。次に、640個の検出値の平均値を求め、その値を V_{M1} とする（ステップS12）。この平均値を利用しi = 0 ~ 639の全要素に対して、BUF[i] $\geq V_{M1}$ であればA[i] = 1、BUF[i] < V_{M1} であればA[i] = 0とし、こうしてA[i : i = 0 ~ 639]を求める（ステップS13）。

【0054】ステップS14では、iについて0から639に向かってA[i]が最初に1から0に変化する箇所を求め、この箇所から連続する0の数をカウントする。そして1が表れた箇所で、カウントした値をB[j]とし、連続した0における中心のiの値をC[j]とする。jの初期値は0であり、j = j + 1としてiが639になるまで上記のカウント動作を繰り返す

【0055】ステップS14でN個のB[j]が得られると、次のステップS15で、BまたはCに格納されたデータの数をN (= j) とし、さらにステップS16で、j = 0 ~ N - 1の全要素に対してB[j]の中から最大値を選択してこれをBMAXとし、同様に最小値を選択してこれをBMINとする。そして、すべてのB[j]に対して、ステップS16に示された不等関係式に基づきD[j] = 1とD[j] = 0を決定する。D[j] = 1はM系列パターンの太線に対応する影の信号を意味し、D[j] = 0はM系列パターンの細線に対応する影の信号を意味する。従って、得られたD[j]はM系列の符号を意味している。ステップS17では、前記のC[j]のうちもっとも319に近いものを2つ探して小さい方をC[JL]、大きい方をC[JR]とする。

【0056】ステップS18で、D[j : j = JL - 3 ~ JL + 3]はM系列の座標コードとなるので、この座標コードを変換表を用いての二進値に変換しXLに格納する。同様に、D[j : j = JR - 3 ~ JR + 3]の座標コードと変換表を用いて二進値を求め、その値をXRに格納する（ステップS19）。ステップS20では、補間式に基づいて補間座標値Xが算出される。補間式で得られた補間座標値Xは、シリアルインターフェース11を通して出力される（ステップS21）。

【0057】上記のごとくM系列の符号で形成されたパターンを利用することにより、相対的に少ない画素数を有する受光手段を用いて光学的に光源21の位置を高い精度で検出することができる。

【0058】前述の第1実施例および第2実施例は、1次元の位置検出を行う光学式位置検出に関するものであった。次に、同様な光学的構成を利用した2次元の位置検出を行うことのできる実施例について説明する。

【0059】図11 ~ 図15に基づいて本発明に係る光学式位置検出装置の第3の実施例について説明する。各図において前記の第1および第2の実施例で説明した要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付している。この実施例では、2次元平面に関して光源1が移動する時に当該光源1の位置を検出することができる。

【0060】図11において31は光源1が移動できる2次元平面であり、32は受光手段のCCDエリアセンサである。CCDエリアセンサ32は、基本構造はCCDリニアセンサと同じであり、単に画素の配列位置を平面状にしたものである。33はCCD画素からなる受光面である。光源1とCCDエリアセンサ32との間にはパターン部材34が適宜な位置に配置される。パターン部材34の構成および機能は前記パターン部材24と実質的に同じである。CCDエリアセンサ32の各画素の検出信号は順次に信号処理装置8に送られる。図11において、光源1に対して電力を供給する電源および光源1の位置を変えるための駆動装置の図示は省略されてい

15

置であり、所定箇所に点状発光素子48を備えると共に例えば2つの操作スイッチ(押しボタン)49を備える。発光素子48から出射される光線13は光線方向検出部28A、28Bと制御用受光部46に受光される。光学式座標入力装置41を使用する操作者は位置指示器43を入力面44上で移動させ、操作スイッチ49を操作する。発光素子48の存在位置が、位置指示器43によって指示された座標位置P(x, y)である。光線方向検出部28A、28Bは発光素子48の発する光を受け、例えば前述の影と画素列との位置関係に基づいて当該発光素子48の存在位置に関する情報を得る。

【0070】図17に示されるように、光線方向検出部28A、28Bの検出作用で得られたそれぞれの信号は座標演算部50に入力される。座標演算部50は、前述した信号処理装置8に相当するものであり、光線方向検出部28A、28Bで検出された画素情報に基づいて位置指示器43の入力面44における座標位置P(x, y)を算出する。この演算には三角測量の手法が用いられる。三角測量に関する演算は後で説明する。座標演算部50で求められた、位置指示器43で指示された座標位置のデータP(x, y)はインターフェース部52を経由して出力される。また制御用受光部46で得られる光情報は、位置指示器43の発光素子48から出射された変調光に含まれる制御情報である。受光部46の検出した信号は復調部51で復調され、得られた制御情報はインターフェース部52を経由して出力される。

【0071】図18において、位置指示器43はその内部に発振器53と発振器53に電力を供給する電池54を備える。2つの操作スイッチ49を適宜に操作することにより発振器53の発振条件(周波数等)を変え、その出力信号に変調をかけることができる。この変調操作により制御情報が発振器53の出力信号に含まれる。発光素子48は、変調された出力信号で駆動されて発光する。従って、発光素子48から出射される光には変調に基づく制御情報が含まれている。

【0072】図19において44aは入力面44の上で定められたXY座標面であり、44bはXY座標面44aにおける対角線である。またOは原点である。ここで、XY座標面44aにおける位置P(x, y)の座標値x, yの求め方を説明する。XY座標面44aは1辺の長さがLの正方形であると仮定し、位置P(x, y)に関し、対角線44bに対して角度 θ , ψ を図示のごとく定める。この結果図19に示されるように、光線方向検出部28A、28Bのそれぞれの直線状受光部において $\tan \psi$, $\tan \theta$ が定められる。ただし、各角部からそれぞれの直線受光部までの距離を単位長さとする。これらの値 $\tan \psi$, $\tan \theta$ を用いることにより、位置P(x, y)の座標値x, yは次のように求められる。

【0073】図19で $\tan(\pi/4 - \theta) = x/y$ と $\tan(\pi/4 - \psi) = (L - y)/x$ が成立する。これらの

16

式において $\tan \theta = p$ および $\tan \psi = q$ とおくことにより、次の数1が成立する。

【0074】

【数1】

$$x/y = (1 - p)/(1 + p) = T \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$(L - y)/x = (1 - q)/(1 + q) = S \quad \cdots \textcircled{2}$$

【0075】上記式 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ に基づいて、x, yをT, S, Lで求めると、次のようになる。

【0076】

$$\text{【数2】 } x = TL / (ST + 1)$$

$$y = L / (ST + 1)$$

【0077】図16～図19に従って説明された光学式座標入力装置41では、前述した光学式位置検出装置の第1または第2の実施例の光線方向検出部28と三角測量の演算手法、および点状発光素子48を利用して、座標検出装置42の入力面44における位置指示器43の位置P(x, y)を求めるように構成される。この光学式座標入力装置41はコードレスの位置指示器を備えるデジタイザとして利用される。なお1台の光学式位置検出装置に発光素子を有する位置指示器を組み合わせ、これにより同様に1次元の光学式座標入力装置を実現することもできる。

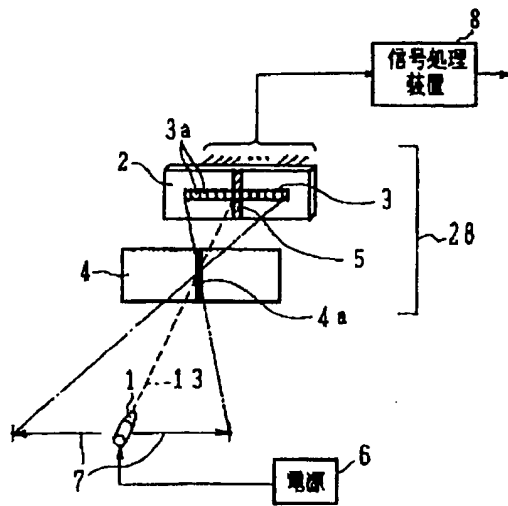
【0078】図20は3次元の位置検出に利用できる光学式座標入力装置の実施例を説明する。すなわち本実施例の光学式座標入力装置61は、入力面44からの高さの情報を検出することができる。図20において、図16で説明した要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付している。

【0079】光学式座標入力装置61では、前記実施例の座標入力装置と同様な位置に光線方向検出部28A、28Bを備えるが、この実施例の場合、光取入れ面45は高さに配慮して高い位置からの光線も受光できるようにほぼ正方形の形状に形成される。また位置指示器62はペン型の位置指示器であり、その先端に発光素子48が設けられ、中央部に操作スイッチ49が設けられる。

【0080】この光学式座標入力装置61では、さらに、入力面44の上辺部の中央部に第3の光線方向検出部63を設けている。この光線方向検出部63は、高さ情報を検出するためのものである。光線方向検出部63の光取入れ面45の大きさおよび高さは、検出しようとする高さとの関係で適宜に設定される。入力面44の上で定められたXY座標面における位置P(x, y)の算出については、前記実施例で説明した座標入力装置41の場合と同じである。また高さ方向の座標zの求め方については、光線方向検出部28A、28B等を利用して求められたXY座標面の座標値(xの値)を利用し、これと組み合わせて求められる。

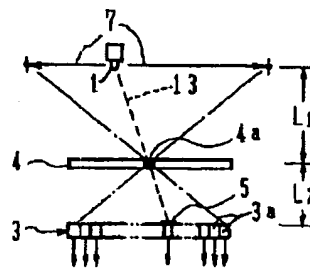
【0081】第3実施例であるM平面パターンを利用した光学式位置検出装置を利用し、その光線方向検出部と組合わせることにより3次元座標入力装置を構成するこ

【図1】

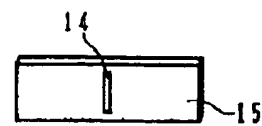


- 1: 光源
2: CCDリニアセンサ
3: 画素列
3a: 画素
4: パターン部材
4a: 遮光部
5: 影
28: 光線方向検出部

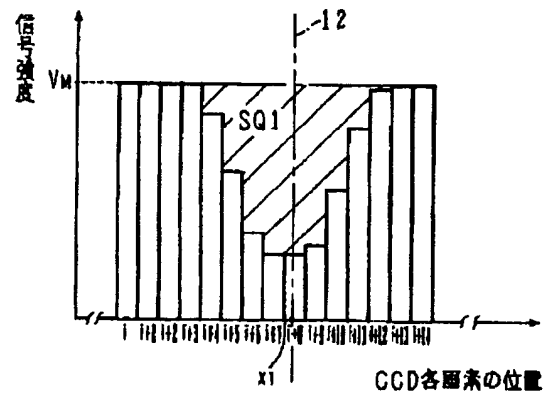
【図2】



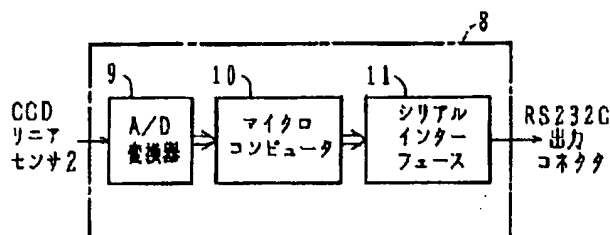
【図6】



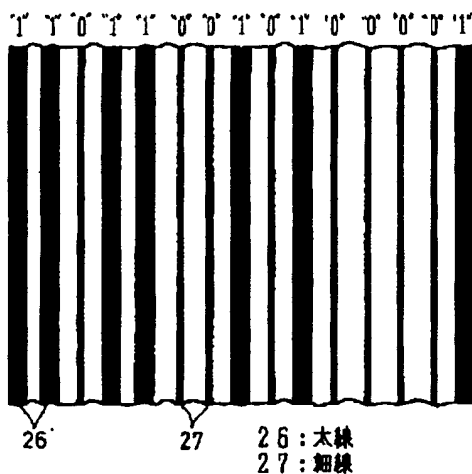
【図4】



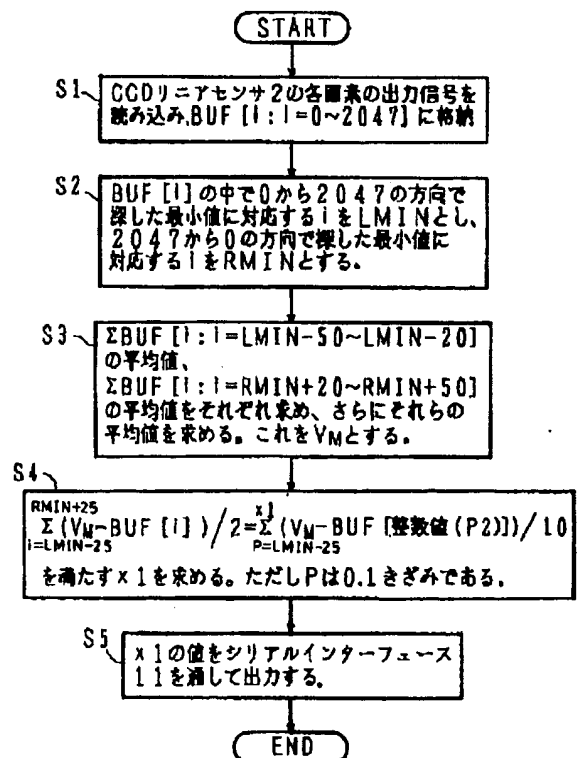
【図3】



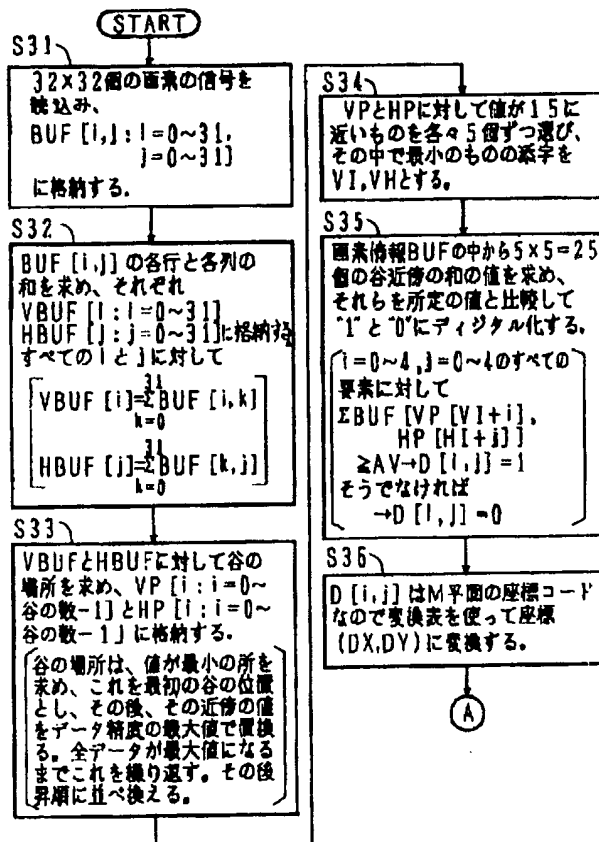
【図8】



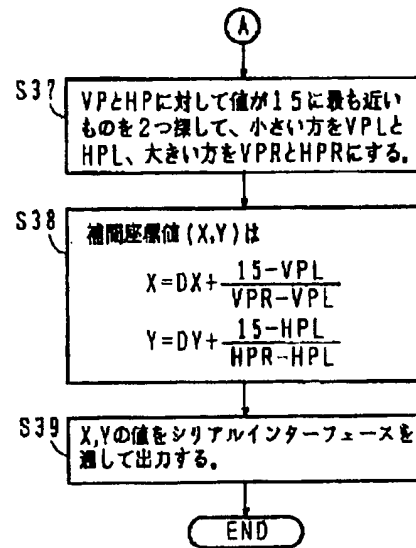
【図5】



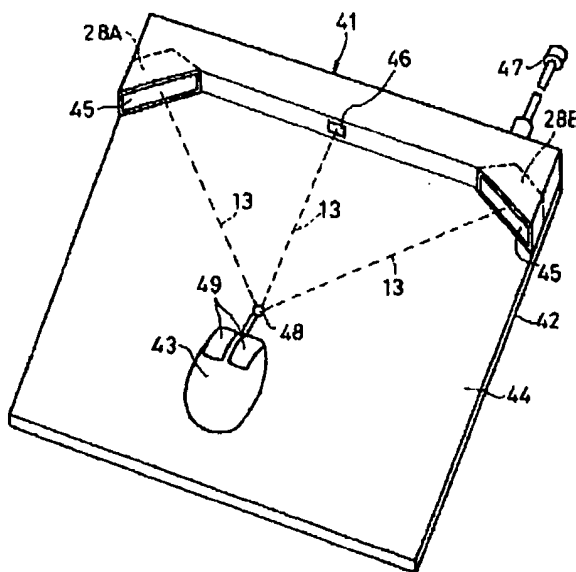
【図14】



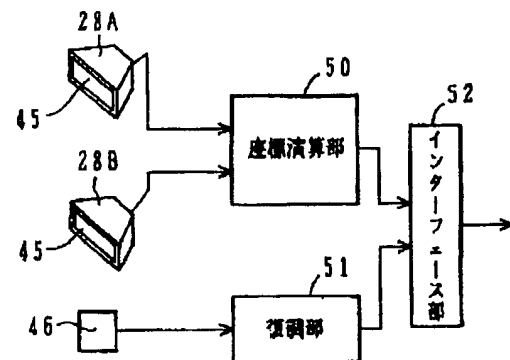
【図15】



【図16】



【図17】



- 28A, 28B: 光線方向検出部
 41: 光学式座標入力装置
 42: 座標検出装置
 43: 位置指示器
 44: 入力面
 45: 光取入れ部
 46: 制御用受光部
 48: 発光素子

